

Tentamen i
Digitala system - EITA15 15hp
varav denna tentamen 4,5hp

Institutionen för elektro- och informationsteknik
Campus Helsingborg, LTH

2019-12-20 14.00 - 19.00 (förlängd 20.00)

Uppgifterna i tentamen ger totalt 60 poäng. Uppgifterna är inte ordnade på något speciellt sätt. Läs därför igenom alla uppgifter innan du börjar lösa dem. Några uppgifter är uppdelade i deluppgifter. Av totalt 60 möjliga poäng fordras minst 30 för godkänt.

Betygsgränser:

- 30p - 39p ger betyg 3
- 40p - 49p ger betyg 4
- 50p - 60p ger betyg 5

Inga hjälpmedel är tillåtna

Observera!

- För att rättning av lösning skall komma i fråga fordras att den är läslig samt klart och tydligt uppställd.
- Minimering av funktionerna ses som en naturlig del av lösningen.
- Lösningar med hjälp av VHDL får endast användas då det anges att uppgiften ska lösas med VHDL.
- Glöm inte att skriva personlig identifierare på varje blad.
- Alla lösa blad ska vara samlade i omslaget.
- Lösningarna ska vara numrerade och ordnade i nummerföljd.
- Påbörja ny uppgift på nytt papper.

Lycka till!

1. a) $100010001_2 = 273_{10}$

b) $573_{10} = 1000111101_2$

c) $573_{10} = 23D_{16}$

d) $67_{10} = 0100\ 0011_2$, $73_{10} = 0100\ 1001_2$ tvåkomplementet $-73_{10} = 1011\ 0111_2$
 $67_{10} - 73_{10} = 0100\ 0011_2 + 1011\ 0111_2 = 1111\ 1010_2$ omvandla $0000\ 0101_2 + 1 = 0000\ 0110_2 =$
 6_{10}
 Svar -6_{10}

2. Nätet kan skrivas som :

$$((x * y)' * (x' * z)' * (x' * z')')'$$

De Morgan ger:

$$x * y' + x' * z + x' * z'$$

distributiva lagen ger: $x * y' + x'(z + z')$ men $z + z' = 1$

vilket ger:

$$x * y' + x'$$

Consensus

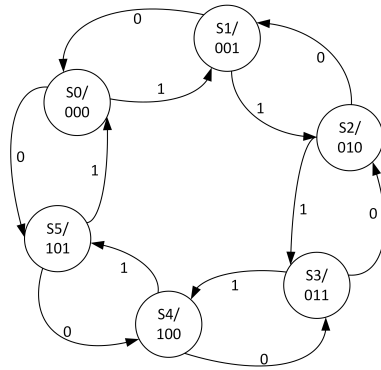
$$x * y' + x' + y'$$

absorption

$$x' + y'$$
 De Morgan

$(x * y)'$ vilket är = tvåingångars NAND-grind.

3. a) Tillståndsgrafan



Figur 1: Moore

b) Tillståndstabell

Nuvarande Tillstånd	Nästa tillstånd	
	$q_2^+ q_1^+ q_0^+$	
$q_2 q_1 q_0$	Insignal upp	
	0	1
s0/000	s5/101	S1/001
S1/001	S0/000	S2/010
S2/010	S1/001	S3/011
S3/011	S2/010	S4/100
S4/100	S3/011	S5/101
S5/101	S4/100	S0/000

Figur 2: Tabell

Karnaugh enligt nedan ger följande funktioner.

q_2^+	$q_1 q_0$			
	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	1	-	-
11	1	0	-	-
10	0	0	1	0

q_1^+	$q_1 q_0$			
	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	0	-	-
11	0	0	-	-
10	0	1	0	1

q_0^+	$q_1 q_0$			
	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	1	0	-	-
11	1	0	-	-
10	1	0	0	1

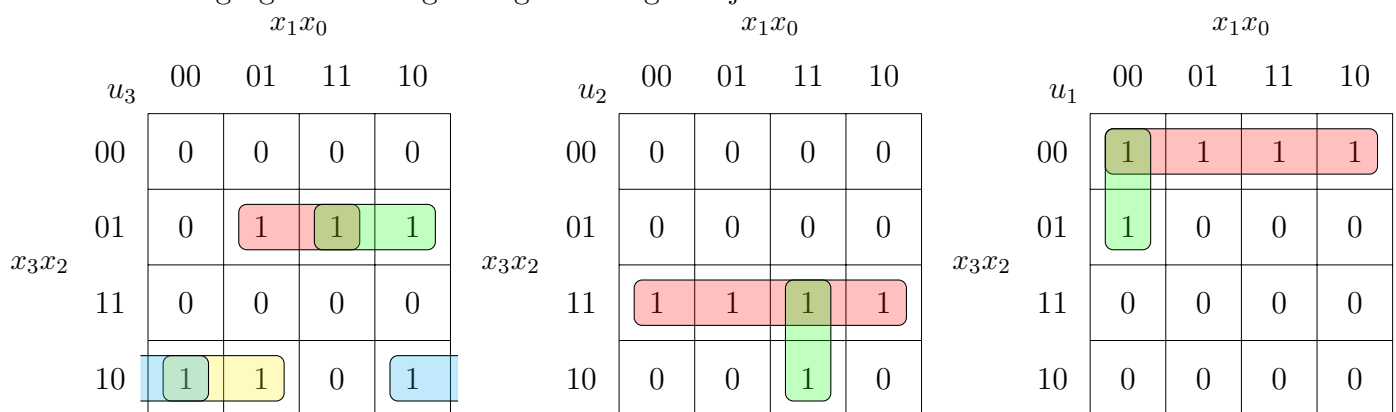
Funktionerna till respektive segment blir:

$$\begin{aligned}
 q_0^+ &= q_0' \\
 q_1^+ &= \text{upp}'q_1q_0 + \text{upp}'q_2q_0' + \text{upp}q_1q_0' + \text{upp}q_2'q_1'q_0 \\
 q_2^+ &= \text{upp}'q_0'q_1'q_2' + \text{upp}'q_2q_0 + \text{upp}q_2q_0' + \text{upp}q_1q_0
 \end{aligned}$$

4. Sanningstabellen blir: u3=grön, u2=röd, u1=gul

$x_3x_2x_1x_0$	$u_3u_2u_1$
0000	001
0001	001
0010	001
0011	001
0100	001
0101	100
0110	100
0111	100
1000	100
1001	100
1010	100
1011	010
1100	010
1101	010
1110	010
1111	010

Karnaugh ger: Karnaugh enligt nedan ger följande funktioner.



Funktionerna till respektive blir:

$$u_3^+ = x_3'x_2x_0 + x_3'x_2x_1 + x_3x_2'x_1' + x_3x_1'x_0'$$

$$u_2^+ = x_3x_2 + x_3x_1x_0$$

$$u_1^+ = x_3'x_2' + x_3'x_1'x_0'$$

5. Karnaugh

		x_1x_0			
		00	01	11	10
x_3x_2	00	1	0	1	-
	01	0	1	1	0
	11	0	0	1	0
	10	-	0	-	1
		$x_4 = 0$			

		x_1x_0			
		00	01	11	10
	00	0	-	1	0
	01	0	1	-	0
	11	1	0	1	-
	10	1	0	0	-
		$x_4 = 1$			

$$f = x_4'x_2'x_0' + x_3'x_1x_0 + x_3'x_2x_0 + x_2x_1x_0 + x_4x_3x_0'$$

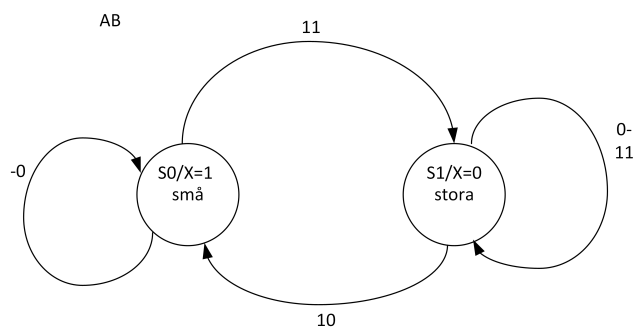
6. Sekvens för stort paket:

00 10 11 01 00

Sekvens för litet paket:

00 10 00

Tillståndsmaskin



Figur 3: Tillståndsgraf

Tillståndstabell

ABX	X ⁺
000	0
001	1
010	0
011	-
100	1
101	1
110	0
111	0

		X	
		0	1
AB	X ⁺	0	1
	00	0	1
	01	0	-
	11	0	0
	10	1	1

$$X^+ = XA' + AB'$$